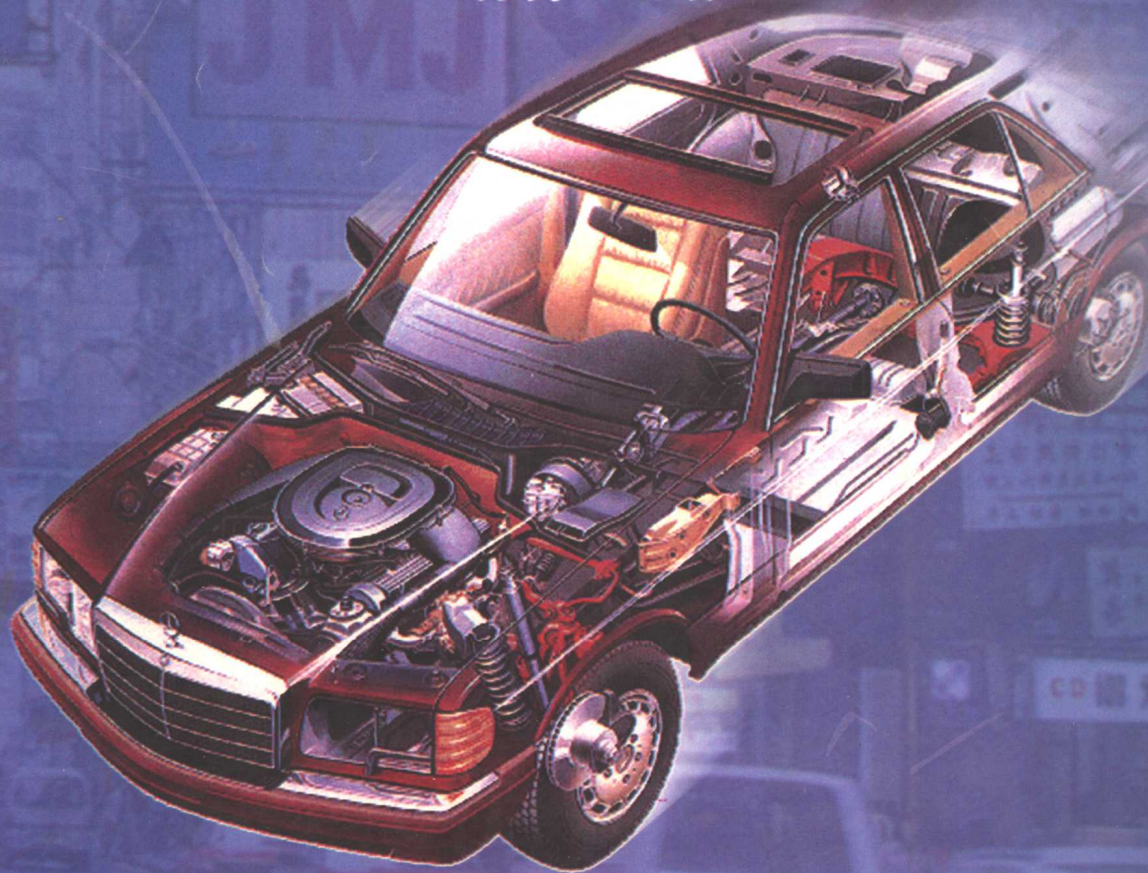


现代汽车 故障检修技术

孙勇 主编



科学技术文献出版社

现代汽车故障检修技术

主 编 孙 勇

副主编 蒲先宝 唐继荣 周乐军

科学技术文献出版社

(京)新登字 130 号

责任编辑:蒋 驰
策划编辑:马 也

内 容 简 介

全书共分十章,按发动机、底盘、电系、车用空调设备等现代汽车故障的检修技术及其零部件的换代予以详述。书中突出了现代汽车故障诊断、排除的新观念和新方法,力求资料丰富,通俗易懂,图文并茂,实用性强。

本书可供汽车驾驶员、修理工以及汽车工程研究、管理人员使用,也可供高等院校汽车专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

现代汽车故障检修技术/孙勇主编. - 北京:科学技术
文献出版社,1998.8
ISBN 7-5023-3053-4

I. 现… II. 孙… III. 汽车-车辆修理 IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 09586 号

出 版 者/ 科学技术文献出版社
地 址/ 北京市复兴路 15 号(中央电视台西侧)/100038
发 行 者/ 新华书店北京发行所
印 刷 者/ 北京建华胶印厂
版(印)次/ 1998 年 8 月第 1 版,1998 年 8 月第 1 次印刷
开 本/ 787×1092 16 开
字 数/ 716 千
印 张/ 28
印 数/ 1—3000 册
定 价/ 55.00 元

© 版权所有 违法必究

(购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者本社发行部负责调换)

发行部电话/(010)68514035 总编室电话/(010)68515544-2935

社长室电话/(010)68515037

前 言

随着国民经济的发展,人民群众生活水平的不断提高,越来越多的小集体和个人拥有汽车,因此出现了在汽车的使用和检修技术力量上一时不能适应汽车数量大幅度增长的状况。为了适应汽车运输业的发展,满足广大汽车驾驶员和维修人员的需要,特编写本书。

全书共分十章。按发动机、底盘、电系、车用空调设备等现代汽车设备,先后介绍了各机构、系统的故障分析的基本要领、故障的排除及其各部件的改进代用方法。

本书重点收集了现代国产新型解放、东风等载重汽车,天津夏利、上海桑塔纳和一汽奥迪等轿车,北京切诺基吉普车,以及日产的丰田、三菱、五十铃、皇冠、尼桑,前苏联产的拉达、伏尔加,联邦德国产的奔驰、依发,波兰产的星牌、菲亚特等进口汽车的故障实例和检修技术。本书从故障现象入手,结合其构造原理进行了故障原因分析以及介绍了故障的检修技术和处理方法。当您的汽车在行驶途中抛锚时,参阅本书可以立刻找到相应的对策。

本书在汽车检修技术的基本理论指导下,以现代社会上的各种国产和进口汽车使用中出现的各种故障为实例,进行了故障的原因分析、排除以及对有关部件的改进和代用经验作了充分地介绍。本书内容全面、系统,体例设计合理,尤具简明和实用的特点。因此,本书不仅可作为汽车驾驶员和修理工及有关技术管理人员的学习资料,且对当今研究和设计不解体检测设备的科技人员亦有一定的参考价值。

本书在编写过程中,除积累了作者的实践经验外,还参阅、收集了大量的文献、资料,在此谨对有关作者表示深切的谢意。

由于编者水平有限,书中纰漏和错误在所难免,敬请广大读者赐教。

孙 勇

1998年6月

目 录

第一章 汽车发动机的检修	(1)
第一节 曲柄连杆机构的检修	(1)
第二节 配气机构的检修	(14)
第三节 冷却系的检修	(20)
第四节 润滑系的检修	(25)
第五节 燃料供给系的检修	(29)
第二章 汽车发动机故障检修实例	(35)
第一节 曲柄连杆机构的故障与排除	(35)
第二节 配气机构的故障与排除	(46)
第三节 冷却系的故障与排除	(50)
第四节 润滑系的故障与排除	(58)
第五节 燃料供给系的故障与排除	(62)
第三章 汽车发动机设备的改进代用方法	(78)
第一节 曲柄连杆机构的改代	(78)
第二节 配气机构的改代	(87)
第三节 冷却系的改代	(91)
第四节 润滑系的改代	(97)
第五节 燃料供给系的改代	(100)
第四章 汽车底盘的检修	(111)
第一节 传动系的检修	(111)
第二节 行驶系的检修	(129)
第三节 转向系的检修	(145)
第四节 制动系的检修	(147)
第五章 汽车底盘故障检修实例	(178)
第一节 传动系的故障与排除	(178)
第二节 行驶系的故障与排除	(197)
第三节 转向系的故障与排除	(199)
第四节 制动系的故障与排除	(210)
第六章 汽车底盘设备的改进代用方法	(261)
第一节 传动系的改代	(261)
第二节 行驶系的改代	(275)
第三节 转向系的改代	(286)
第四节 制动系的改代	(287)
第七章 汽车电器设备的检修	(306)
第一节 蓄电池的检修	(306)

第二节 启动系的检修	(315)
第三节 发电系的检修	(324)
第四节 点火系的检修	(336)
第五节 其它用电设备的检修	(343)
第八章 汽车电系故障检修实例	(354)
第一节 蓄电系的故障与排除	(354)
第二节 启动系的故障与排除	(357)
第三节 发电系的故障与排除	(375)
第四节 点火系的故障与排除	(383)
第五节 灯光仪表系的故障与排除	(391)
第六节 其它电器设备的故障与排除	(405)
第九章 汽车电器设备的改进代用方法	(410)
第一节 启动系的改代	(410)
第二节 发电系的改代	(411)
第三节 灯光及其它电器的改代	(419)
第十章 汽车空调设备故障检修与排除实例	(426)
第一节 汽车空调设备的检修	(426)
第二节 汽车空调设备的故障与排除	(435)

第一章 汽车发动机的检修

第一节 曲柄连杆机构的检修

【怎样预压热校曲轴弯曲】

以国产解放 CA141 型载重汽车为例。该车发动机曲轴在修理中,发现第 4 道主轴承烧坏而造成曲轴弯曲变形达 1.8 mm。经过普通热校法校正后,第一次冷却后测量,还弯曲 1.55mm。用同类方法继续加热校正,未有成效。因此,对热校方法进行了进一步的分析如下:

热校弯曲零件的原理是通过对被校正零件单面点状加热造成温差,温度高的一边材料受到挤压,从而产生塑性变形,借以达到校正弯曲的目的。挤压应力越大,塑性变形也越大,校正量就越大。为什么第二次加热后未曾有改变,这就说明该次挤压应力不足,曲轴未有产生第二次塑性变形。要将弯曲量由 1.55mm 校正回来,只有增加曲轴的塑性变形,那么只有增加挤压应力才能达到目的。下面简要介绍预压加热校正曲轴弯曲的经验。

(1) 第一次校正。在第 3 道小瓦轴颈处用百分表测量。预压量 3.6mm,快速加热至轴颈变为深蓝色(可在校正架上,用元宝铁支承曲轴的 1、7 道大瓦轴颈,在第 4 道大瓦轴颈最高点两边曲拐上用“U”垫块垫上,其高度以氧、乙炔割刀能伸入并加温迅速为宜),冷却 30min 后,松压测量,这时曲轴弯曲量是 0.95mm。

(2) 第二次校正。预压前用砂布轻轻将轴颈被烤变色层磨去,以便再加温时控制温度。此次预压量为 3.3mm。加热方法同第一次。用水冷却,20min 后松压测量,仍有 0.55mm 的弯曲量。

(3) 第三次校正。预压量为 2.4mm,方法同第二次。20min 后松压测量,还弯曲 0.35mm。

(4) 第四次校正。预压量为 2.1mm,方法同第二次,自然冷却 12h 后松压,再经磨削即可达到理想的效果。

【怎样检修国产轿车发动机曲轴连杆机构】

以国产长安奥拓 SC7080 轿车为例,该车采用的是三缸四冲程,直立水冷,顶置凸轮轴发动机。气缸体用优质合金铸铁铸造。下面将介绍该型车的曲柄连杆机构的检修方法。

(1) 活塞与活塞环。在测量活塞直径,标准值为 $\phi 68.450 \sim \phi 68.475\text{mm}$,确认活塞的磨损程度。用厚薄规检查活塞环槽与活塞环的间隙,如果超过限度,再测量活塞环槽与活塞环的厚度,以判断应更换哪个。其标准和使用限度可见表 1-1。

将活塞环放入气缸,并定位在缸孔的最下部用厚薄规检查活塞环端隙,其标准和使用限度见表 1-2。

(2) 连杆与曲轴

① 连杆大端轴向间隙。用厚薄规测量,其标准为 0.10~0.20mm,使用限度为 0.30mm,如果超出限度,则要分别测量连杆大端宽度和曲轴曲柄销宽度,以确认应更换哪个。连杆大端宽度为 21.95~22.00mm,曲柄销宽度为 22.10~22.15mm。

表 1-1 活塞环槽宽度与活塞环厚度 (mm)

项 目		标 准	使用限度
环槽与环的间隙	一 环	0.03~0.07	0.12
	二 环	0.02~0.06	0.10
塞环槽宽度	一 环	1.52~1.54	
	二 环	1.51~1.53	
	油 环	2.81~2.83	
活塞环厚度	一 环	1.47~1.49	
	二 环	1.47~1.49	
	油 环	0.45	

表 1-2 活塞环端隙 (mm)

项 目		标 准	使用限度
活塞环端隙	一 环	0.15~0.35	0.7
	二 环	0.10~0.30	0.7
	油 环	0.30~0.90	1.8

② 连杆小端与活塞销间隙。用千分尺测量活塞销直径,用内径千分表测量连杆小端孔径,所得间隙,如超过限度的应予更换,数值见表 1-3。

表 1-3 连杆小端孔径与活塞销直径 (mm)

项 目	标 准	使用限度
连杆小端孔径	$\phi 16.003 \sim \phi 16.011$	
活塞销直径	$\phi 15.995 \sim \phi 16.000$	
间 隙	0.003~0.016	0.05

③ 连杆大端与曲柄销间隙。可用专用的塑料规检查,切一塑片轴向地放在曲柄销上,然后连杆大端装上连杆轴瓦,压住塑料片,用 $28 \sim 32 \text{ N} \cdot \text{m}$ 的扭矩装复连杆轴承盖,此刻切勿转动曲轴或连杆,然后取下连杆轴承盖,用塑料卡尺在最厚处测量其厚度,即得出间隙。此间隙标准为 $0.02 \sim 0.04 \text{ mm}$,使用限度为 0.08 mm 。轴瓦应立即更换,当修磨曲柄销时,可使用小尺寸的连杆轴瓦。连杆轴径尺寸见表 1-4。

④ 曲轴中央跳动。将曲轴顶起,检查中央主轴径径向跳动,使用限度为 0.06 mm 。

⑤ 曲轴主轴承间隙。用检查连杆大端与曲轴销间隙相同的方法检查此间隙,此时主轴承盖螺栓扭矩为 $43 \sim 38 \text{ N} \cdot \text{m}$,间隙标准为 $0.02 \sim 0.04 \text{ mm}$,使用限度为 0.08 mm ,同样,如果需修磨主轴径,则可使用小尺寸主轴瓦,其曲轴主轴径尺寸见表 1-4。

表 1-4 曲轴主轴径与连杆轴径直径 (mm)

项 目	曲轴主轴径	连杆轴径
标 准	$\phi 49.985 \sim \phi 50.000$	$\phi 37.985 \sim \phi 38.000$
-0.25	$\phi 49.735 \sim \phi 49.750$	$\phi 37.735 \sim \phi 37.750$
-0.50	$\phi 49.485 \sim \phi 49.500$	$\phi 37.485 \sim \phi 37.500$

【怎样修配发动机曲轴轴向定位装置】

以国产东风 EQ140 型载重汽车为例,该车发动机的曲轴是靠曲轴中间的止推片或组合式曲轴轴承定位的。用组合式曲轴轴承定位的发动机,因为第四道主轴承盖的结构不同,不能直接使用止推片。同时,当轴颈修磨到 +0.5mm 级差时,在材料紧缺的情况下,可把一副曲轴止推片用螺钉固定在曲轴第四道轴承盖两边的凹槽内。即在轴承盖的两边各攻 3 个 M6 螺孔,利用沉头螺钉将止推片固定在轴承盖上;再利用铬铁将合金熔化在沉头螺钉顶部,使其与止推片上的合金融为一体。然后修刮平整,止推片就与轴承盖固定成一体。组装发动机时,在第四道主轴承的缸体凹槽内再装一副止推片,即曲轴的轴向定位完成,使用效果良好。

【怎样检查进口柴油车曲轴轴承】

以日产五十铃 DH100 型、日野 ED 100 型、EB300 型柴油发动机为例。上述进口柴油发动机的曲轴轴承、连杆轴承、凸轮轴轴承多采用薄壁轴承,均由四层组成。进口柴油车的轴承在维修时不需要搪削或刮削,而是采用磨轴配轴承的修理方法。曲轴修理尺寸分 0.07、0.25、0.50、0.75、1.00 等 5 个级别,与相同级别的轴承相配。0.07 级用于轴颈均匀磨损不大的情况下,直接配轴承,不需要磨轴。国产的进口车轴承合金多采用高锡铝合金,也有用铜铅合金的,但没有镀锡或钼层,所以质量差,装配间隙应留大些,约 0.02~0.05mm。当车辆三级维护或大修时,须更换轴承。在更换时应进行全面检查,具体项目及方法如下:

(1) 检查轴承钢背上打印的标记是否正确。标准轴承钢背上打印的标准记号是:S·T·D 或 +0.00。打印的加大尺寸级别记号有:0.07US、0.25US、0.50US、0.75US、1.00US(+0.07……+1.00)。

另外还应仔细观察轴承背上打印的零件号、商标或产地是否符合选用要求,如不符合,绝对不能使用。

(2) 检查轴承合金的表面质量。检查轴承合金表面有无凹坑、麻点、气孔、刮伤、剥落和掉块等不符合质量要求的缺陷,核对产品使用说明与合格证标示的材质和规格是否相符。

(3) 检查轴承的外形尺寸。轴承的外形尺寸主要检查轴承的宽度、厚度及自由开口尺寸是否符合要求,见表 1-5、表 1-6。

表 1-5 进口柴油车连杆轴承标准尺寸

发动机型号	连 杆 轴 承 (mm)		
	厚 度	宽 度	自由开口尺寸
日野 EB300	3	54	81.85~82.25
日野 ED100	2.5	54.5	85.75~86.25
日野 EK100	3	52	89.75~90.25
日产 RD8.10	3	39	90.75~91.25
三菱 8DC20W	3	37.5	90.75~91.25
三菱 6D22	3	44	90.75~91.25

表 1-6 进口柴油车主轴轴承标准尺寸

发动机型号	主 轴 轴 承 (mm)		
	厚度	宽 度	自由开口尺寸
日野 EB300	3	54、75(中)	101.75~102.25
日野 ED100	3	54.5、74(中)	106.75~107.25
日野 EK100	3	52	96.75~97.25
日产 RD8	3	(1~5)29	116.75~117.25
RD10		(6) 37	
三菱 8DC20W	3	31	106.75~107.25
三菱 6D22	3	31	106.75~107.25

(4) 检查轴承的过盈量。在安装轴承时,必须留有过盈量,如未有标准的过盈量,过于压紧无间隙配合,将使轴承、轴颈、轴承盖接触不良,引起轴承咬死、刮伤或磨坏轴承孔等现象发生。检查方法如下:

① 将轴承装入座孔中,按规定扭矩旋紧螺母,用厚薄规测量此轴承盖接合面间隙 $C=0.03\sim 0.07\text{mm}$ 为合格。

② 将轴承装入一专用检查工具内或座孔内,检查轴瓦的凸出量 $C=0.03\sim 0.07\text{mm}$ 为合格。将轴承取出后,重新复查一次自由开口间隙有无变化,如尺寸变小 0.20mm 则不能继续使用。

(5) 检查轴承组装后的尺寸。轴承组装入孔后,应检查轴承的圆度与圆柱度是否符合要求,与轴颈尺寸相配其间隙是否达到要求,轴承合格方可使用。进口柴油车各型号发动机轴承的标准间隙尺寸见表 1-7。

总之,以上五项检查均符合选用要求后,才可装配使用。

表 1-7 进口柴油车发动机轴承标准间隙尺寸 (mm)

发动机型号	曲轴轴承径向间隙	连杆轴承径向间隙
日野 EB300	0.10~0.16	0.07~0.15
日野 ED100	0.10~0.16	0.06~0.11
日野 EK100	0.07~0.12	0.05~0.10
三菱 8DC20W	0.080~0.158	0.070~0.148
三菱 6D22	0.080~0.158	0.060~0.138
日产 RD8.10	0.04~0.13	0.04~0.11
五十铃 DH100	0.029~0.120	0.029~0.120
五十铃 DA120	0.029~0.120	0.029~0.120
五十铃 6QA1	0.03~0.12	0.02~0.10

【怎样简易更换国产汽车发动机曲轴后油封】

国产北京 BJ212、南京 NJ130 型汽车发动机曲轴后油封漏油,是发动机最常见的故障。

以北京 BJ212、南京 NJ130 型汽车为例,由于该型发动机的曲轴后油封采用的是盘根结

构。在排除此类故障时,可不用将发动机全部解体,就能修复好,下面介绍简易、可靠的更换方法。

将发动机由车上抬下来,让发动机机油盘向上安放牢固,把机油盘、飞轮壳、飞轮、前正时齿轮盖及各道大瓦盖拆下来,大瓦盖须按顺序放好,避免错乱,然后将整个曲轴抬离缸体约5mm,用8~10扳手把缸体后面的旧油封换成新油封后,重新将曲轴安放好,并对准正时,更新最后一道大瓦的油封,将所拆卸的零件依次装复。可不解体更换发动机后油封可完成。

【更换国产柴油发动机曲轴的注意事项】

以国产 6102 系列柴油发动机为例,当更换该系列发动机曲轴后,容易出现发动机不易发动、冒白烟现象。根据有关技术资料得知,现生产的 6102 系列柴油机型号有 7 个,见表 1-8。

表 1-8 6102 系列柴油发动机技术性能表

型 号	行程 (mm)	标准额定功率 (kW/r/min)
6102Q	110	88.2/2800
6102AQ	110	95.5/3000
6102BQ	118	103/3000
6102B ₁ Q	118	110/3200
6102G	110	81/2800
6102G ₁	110	59/2200
6102BG	118	81/2500

从中可以看出发动机曲轴行程有 2 种。可能由于在更换曲轴时,将 6102Q 型曲轴装在 6102BQ 型发动机上,造成曲轴的行程标准规格少了 8mm,因为行程减小,降低了该机的压缩比。这就是不易发动和冒白烟现象的原因。因此,在更换 6102 系列柴油发动机时值得注意的是:

(1) 注意新曲轴型号是否与原机相符。在无型号情况下,可将曲轴夹持在车床或平台上,用磁力百分表、深度尺测量曲轴的行程。

(2) 在装机时观察活塞在上顶点时的位置。活塞顶平面高出缸口平面 0.5mm 左右为正常,如果过高、过低均须查明原因。

(3) 测量气缸压力,如果测出的气缸压力低于 1900kPa,该机是不能工作的,上述故障的气缸压力只能达到 1000kPa。

【怎样判断汽车发动机曲柄连杆机构不同部位的异响故障】

汽车发动机按正常的规律运转时应无金属撞击声,发出的声音一般比较均匀并具有一定的规律。如果发动机某一技术状况发生变化,运转规律不正常,则发出不正常的异响。异响表明发动机存在某种故障,应及时判断和排除。诊断发动机异响,在无检测仪器的情况下,单凭经验是较为复杂的一项工作。由于故障发动机的技术状况、工作条件和空间位置的不同,所发出的响声具有不同的特点,在判断时必须具体地分析。下面简要介绍本系统中常见的几种异响故障的判断方法:

(1) 曲轴窜动的异响判断

① 异响特征。曲轴窜动是因曲轴止推垫圈表面磨损。间隙过大产生轴向位移,发动机工作时沿曲轴轴线方向前后窜动,引起高速发响,怠速不稳,振动较大,汽车上坡时离合器打滑,下坡时分离不彻底。

② 判断方法。根据上述故障现象,观察曲轴皮带盘与打气泵的皮带运行情况,也可用撬棒将曲轴沿轴线方向撬动,即可确定曲轴是否有窜动现象。

(2) 主轴轴承敲击声的判断

① 异响特征。主轴轴承敲击声的主要原因是轴颈与轴承磨损间隙过大,轴承合金烧毁脱落,轴承盖螺栓松动,修理质量不高而引起的敲击声。在发动机温度变化时主轴轴承异响无变化,负荷增大时,响声更为明显,突然减速时出现沉闷的“铿、铿”响声。运转时发动机振动较大,机油压表指示读数不足。

② 判断方法。将机油加油口盖打开,改变发动机的转速,用耳侧听其响声的变化特征。单缸断火响声无明显变化。凭经验根据响声反应的位置,用两把起子将可疑的某道轴承相邻两缸短路,响声变小,则为该道主轴轴承发响。

(3) 活塞敲击声的判断

① 异响特征。活塞敲击最常见的原因是活塞与气缸壁磨损过大,配合间隙超过技术要求,活塞上下运动发生摆动,撞击气缸壁而发出响声。连杆弯曲、扭曲,各运动件装配过紧、过松,连杆衬套和活塞座孔较偏等,也会引起活塞敲击声。活塞敲击声在低速或怠速运转时较明显,为“当、当”的响声。温度升高时,响声随之减小或消失,为活塞敲击声的最大特征。

② 判断方法。将发动机转速固定在敲击声最响的位置上,用起子抵触加机油口一侧的气缸壁上,将耳贴在起子的木柄一端,就能听到有振动的敲击声。若要正确判断响声在哪一缸,用起子将火花塞逐缸接铁短路,响声减弱或消失,则说明此缸发响。

若在冷车时有轻微的敲击声,当发动机温度提高后,声音慢慢地减小或全部消失,可暂时不需修理。

(4) 活塞销敲击声的判断

① 异响特征。活塞销响的主要原因是活塞销与连杆衬套、活塞销座孔磨损过甚而松旷,活塞销在运动中发出“嗒、嗒”有节奏的上、下双响。在修理过程中,若连杆衬套和活塞销座孔铰接不平,表面粗糙或配合松紧不当,也会发出响声。当发动机的转速发生变化时,活塞销的敲击声也会发生周期性的变化,转速越高,响声越大。发动机温度升高后,响声不但不减弱,有时反而更为明显。

② 判断方法。将发动机转速控制在响声最明显的位置,用金属棒抵触在缸体壁一侧试听,其上半部比下半部明显,再用起子逐缸将火花塞接铁短路,当某缸被短路后,响声有所消失或减弱,可断定为该缸活塞销发响。

(5) 活塞环引起的敲击声

① 异响特征。活塞的环槽磨损后,活塞环在槽内松旷或因活塞环在气缸内咬死发出的敲击声,是比较钝哑的“啪、啪”声响。气缸磨损、连杆轴承松旷,导致活塞环与气缸壁凸肩相碰也会发出异响。发动机转速越高,活塞环引起的敲击声就越高。

② 判断方法。活塞环引起的敲击声可用断火法加以判断,其响声虽有所减弱,但不能消除。用起子抵触所疑缸的气缸盖附近,如发出一种“刷、刷”的响声,一般是活塞环折断。如果感觉有明显的脉冲振动,表明是活塞环碰撞凸肩响。

(6) 气缸内积炭过多引起的敲击响声的判断

① 异响特征。活塞环与气缸壁不密封,机油窜入燃烧室,使气缸内积炭过多、燃烧室容积减小、炽热点增高,发动机发生突爆、早燃而发出“喋、喋”的响声。当发动机温度较高时,关闭点火开关,有时仍不易熄火。

② 判断方法。拆下火花塞,在火花塞螺纹和正、负极之间有较多积炭。突然加大油门时,响声相应增大,同时排气管冒出黑、蓝色的烟雾。

(7) 连杆轴承敲击声的判断

① 异响特征。连杆轴承发响的原因与主轴承相似。主要是轴颈与轴承磨损间隙过大,轴承合金烧毁脱落、轴承盖螺栓松动、折断等诸因素,在活塞上、下运动的瞬间相互撞击,发出连续清脆的“当、当”响声。当发动机负荷增大时,响声更明显清晰;当发动机温度增高时,响声无变化。

② 判断方法。当发动机突然加速时,响声明显加剧,用起子将可疑的气缸接铁短路,声音减小或消失,则说明该气缸连杆轴承发响。

【怎样修复汽车发动机主轴承承孔】

以国产东风 EQ140 型载重汽车为例。该车在修复发动机主轴承承孔时,不仅要满足每个孔的尺寸及形状公差要求,同时也应保证各孔间的同轴度。即使修复后的轴承承孔亦必须满足以上要求方可使用。下面简要介绍发动机主轴承承孔的 2 种修复方法。

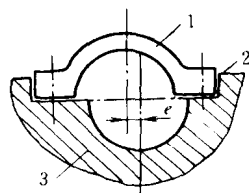


图 1-1 EQ140 型汽车气缸体与主轴承瓦架定位方式图示

1. 瓦架 2. 定位止口 3. 缸体

(1) 主轴承采用龙门口定位的缸体修复方法。对于主

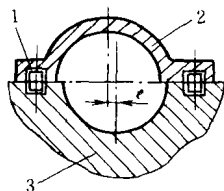


图 1-2 罗曼汽车主轴承瓦架与缸体定位方式图示

1. 定位销钉 2. 瓦架 3. 缸体

轴承瓦可采用龙门口定位的缸体,该车发动机缸体主轴承瓦架与缸体的定位方式,如图 1-1 所示。找到理想的选配瓦盖后,测出 d_1 、 d_2 ,并求得左瓦盖相对缸体向左偏移 $e \approx (d_1 - d_2)/2$,此时可将瓦盖左侧定位面堆焊一层(厚度 $> e$),随后在万用铣床上将左侧焊层铣去剩留厚度为 e ,再在右侧铣去厚度为 e ,然后进行试装,直至修正效果满意止。

轴瓦可采用定位销定位的缸体,如罗曼等缸体,其主轴承与缸体的定位方式如图 1-2 所示。为了将瓦盖能向右(或左)移动 $e \approx (d_1 - d_2)/2$,一种方法是车一加大点尺寸的定位销钉,然后将瓦销钉孔加大,并将中心向左(或右)偏移 e 。另一种方法是车一偏心量为 e 的偏心销钉。如果有四爪车床很容易做到,如没有,亦可在三爪车床上加工,如图 1-3 所示。爪上垫高厚度为 $3e/2$ 。并做记号,最后,根据记号和偏心方向,按要求安装,将各环节的误差均控制在规定技术要求范围内。

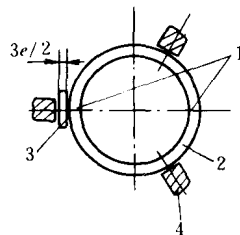


图 1-3 用三爪车床加工偏心销钉图示

1. 记号 2. 销钉 3. 垫片 4. 三爪

【怎样简易装配汽车发动机活塞连杆组件与缸套】

以国产北戴 BJ492Q 型发动机为例,该发动机在大修时,常因缸套与缸套座孔之间的密封圈与其止口难以固定,在装配活

塞连杆组件入缸套时,因需摇转曲轴而使气缸套移动,造成密封圈扭曲错位而漏水,就此问题,下面简要介绍一新的装配方法。

为了防止摇转曲轴时气缸套移动,不用做太复杂、繁琐装配的方法,而只需用4个平垫片(外圆 $\phi 40\text{mm}$,内圆 $\phi 12\text{mm}$)及2个EQ140车型的活塞销,然后先将装好密封圈的缸套装入缸套座孔内,再将2个平垫片分别装上(每个平垫片能同时压到2个缸套上沿的缸盖螺丝上),在垫片上再装上活塞销、垫片及螺母,螺母只需拧紧即可。此时实现了缸套既不被下压,又不移动的目的。即可按顺序组装活塞连杆组。待活塞连杆组安装完毕后,拆下螺母、垫片、活塞销,再垫好缸垫,盖上气缸盖即可,此法简便、快速、可行,效果良好。

【如何正确配用柴油机活塞】

以95系列柴油机为例,该柴油机采用的是涡流室燃烧室。此种燃烧室分别由主燃烧室(活塞顶部凹坑)、副燃烧室(涡流室)两部分组成。涡流室的容积占燃烧室容积的50%~80%。涡流室与主燃烧室之间有切向通道相连。该系列柴油机活塞主燃烧室的形状有双涡流形、铲击形和双楔形几种,如图1-4所示。下文介绍95系列柴油机活塞的正确配用方法。

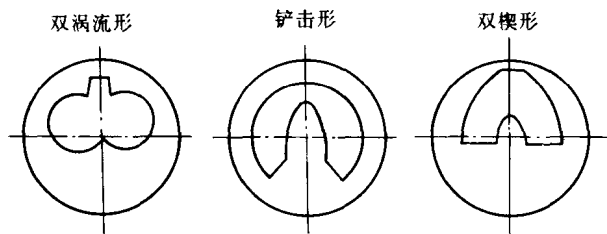


图1-4 活塞主燃烧室形状示意图

次涡流,使混合气体进一步混合燃烧,得到高的热效应。故:扬州495型柴油机的涡流室匹配原设计的双楔形主燃烧室的活塞和莱阳695型柴油机的涡流室匹配原设计的铲击形主燃烧室的活塞,方不致破坏原设计而降低热效率。

(2) 燃烧室的容积决定压缩比的大小。根据发动机气缸工作容积公式可知扬州495型柴油机工作容积为0.815L。

扬州495型柴油机配用主燃烧室为双楔形活塞时,燃烧室容积为0.043L。

$$\text{压缩比} = \frac{0.815 + 0.043}{0.043} = 20$$

铲击形主燃烧室容积为0.011L;双楔形主燃烧室容积为0.005L,铲击形主燃烧室较双楔形主燃烧室大0.006L。扬州495型柴油机配用主燃烧室为铲击形活塞时,燃烧室容积为0.049L。

当扬州495型柴油机配用主燃烧室为铲击形活塞时,

$$\text{压缩比} = \frac{0.815 + 0.049}{0.049} = 17.6$$

扬州495型柴油机配用主燃烧室为铲击形活塞比配用主燃烧室为双楔形活塞的压缩比减小了2.4,尽管将供油时间提前,冷启动也很困难,且燃烧不完全,柴油机功率下降。因此,扬州495型柴油机只有配用主燃烧室为双楔形的活塞时,才能达到原设计的压缩比。

总之,燃烧室的形状和容积既决定了燃气的混合质量,又决定了压缩比的大小,从而影响

柴油机的功率和冷启动。因此,95 系列柴油机的活塞正确配用极为重要。

【怎样就车取下进口汽车活塞】

以进口太脱拉 T815 型汽车为例,该车发动机发生活塞拉缸、烧顶等故障时,可对个别活塞进行就车更换。其方法如下:

(1) 取下故障气缸套和相邻的 1 个缸的气缸套,取下损坏活塞两端的卡环。

(2) 用一根铁丝穿入一螺帽内,再把铁丝两端从活塞销内孔中穿过去,把铁丝两端拧紧在一撬杆上。

(3) 用喷灯加热活塞顶部,手拉着撬杆或把撬杆的一头别在缸体上,用锤头轻轻敲击活塞顶部,活塞销就会被拉出,从而活塞被取下。

使用此法,既方便又对连杆、连杆轴承均无损坏。

【怎样检修汽车发动机气缸垫击穿故障】

汽车发动机气缸垫的击穿,一般可分为 3 个部位。

第一部位击穿是指气缸与气缸间的隔层击穿;第二部位击穿是指单个气缸燃烧室与四周的水套孔之间击穿;第三部位是指某缸燃烧室气体击穿缸垫与外部通气的部位。

(1) 第一部位击穿的现象与诊断

现象:①在行驶中感到发动机无力,特别是换用高档位后,更觉无力。②缸垫击穿后发动机运转不均,产生明显的抖动现象,排气管则发出“腾、腾、腾……”的响声。③相邻二缸的火花塞不工作或工作不好。④急加速时发动机转速不能随之提高,化油器呛油,排气管有放炮现象。

诊断方法:①首先检查分火线是否脱落或插头接触不良,此二种故障亦能造成发动机无力,消声器发出“腾、腾”的响声。②如高压线完好,再检查火花塞的工作情况,如果发现相邻二缸火花塞不工作或工作不良,需将该二缸的火花塞卸下,用棉花团或纸团沾水塞在气缸盖火花塞处,用手摇柄缓慢地摇转曲轴,如棉团或纸团不能被顶起,可断定缸垫被击穿。

如多缸火花塞工作不良或不工作,则不可能是气缸垫击穿,可重点检查点火正时、分电器触点间隙情况。

(2) 第二部位击穿的现象与诊断

现象:①单缸不工作或工作不好。②消声器口处有喷水现象。③油底进水,冷却系缺水,发动机温度失常。

诊断方法:①发动机运转时,打开散热器加水口盖,观察是否有气泡冒出,如有气泡则为气缸与水套孔之间的气缸垫击穿。②在发动机初发动时观察发动机排气管口有否水喷出现象。③发现单缸不工作,也可用棉团或纸团塞住火花塞口作压力试验。试验前须将发动机水套里的冷却水放净并打开散热器加水口盖。如压力小或无压力可基本断定为缸垫被击穿。

在诊断第二部位是否被击穿时,须将以上 3 个方面联系起来进行综合分析。

(3) 第三部位击穿的现象、原因与排除

现象:①被击穿缸垫的气缸工作不好。②发动机运转时可以听到清晰的“嘶、嘶”或“唧、唧”的响声。

此故障最易判断,用听觉辨别发响部位,或用手触试均能察找到压缩气体冲击的部位。

原因及排除方法:①机温长期过高,及时排除冷却系故障,保持冷却效果。②气缸垫质量

低劣,选用优质产品。③缸盖螺栓质量不好,受热后膨胀系数过大,对缸盖、缸垫失去压紧作用。④紧固保养不及时,应按规定进行保养。⑤换挡不及时,低速挡硬冲,高速挡硬撑,应按技术要求进行操作。⑥缸体或缸盖接触面不平,应进行修整,必要时磨平。⑦旧缸盖螺栓在长时期使用中,每次受热膨胀自然拽长,在紧固时虽然已固紧,但对缸盖的压紧效果却降低了,则会造成气缸垫击穿的原因之一,因此,最好将拽长的旧螺栓换掉,或者加装垫片即可。

【怎样分析进口汽车气缸早期磨损的原因】

以进口匈牙利 D-752 型汽车为例,该批汽车使用一年多,绝大多数发动机出现早期磨损。首先表现在气缸上机油消耗严重。一年内曾多次更换活塞环及活塞和缸套。结合实际情况进行原因分析。发动机出现上述故障,有多方面的原因,如润滑不良、维护保养质量差、配件耐磨性差、驾驶操作不当、超载荷行驶等。但从该型车辆的情况看,主要原因为空气滤清器效果不佳所致。

(1) 空气滤清器的重要性。据有关资料表明:在路面干燥时,良好的公路上空气的含尘率为 $0.001\text{g}/\text{m}^3$;土路上的空气含尘率为 $0.45\text{g}/\text{m}^3$ 。75kW 的发动机每 h 大约吸入 400m^3 的空气,当空气含尘率为 $0.4\text{g}/\text{m}^3$ 时,发动机工作 10h 便吸入 1600g 灰尘。又据模拟汽车在土路上行驶时的情况进行发动机台架试验,使发动机吸入含尘率为 $0.5\text{g}/\text{m}^3$ 的空气,则发动机工作 25~100h 后,气缸便达到磨损极限值 $0.3\sim 0.5\text{mm}$ 。

按上述资料计算,对使用的功率为 150kW 的 D-752 型汽车,每 h 约吸入 800m^3 的空气,当空气含尘率为 $0.4\text{g}/\text{m}^3$ 时,发动机工作 10h 将吸入 3.2kg 灰尘。滤清器不起作用,该发动机的气缸不足 24h 就将达到或超过磨损极限。可见,空气滤清器是决定发动机使用寿命的重要部件。

(2) 使用中的问题分析。D-752 汽车的空气滤清器安装在发动机与变速器接触处的上端,紧邻驾驶室。此部位的空气中含尘率较高。因为汽车行驶时前轮所带起的灰尘散布在该处的密度大,空滤器过滤的灰尘较多,滤芯被吸破和滤网孔堵塞的可能性增大。经分解的大部分车辆,其进气歧管孔边发现有 10~20mm 大小的灰尘砂粒聚集块。当汽车进行一级保养时,经常发现空滤器芯子堵塞或破裂。如果继续使用坏的空滤芯,空滤器就会失去滤清作用,灰尘和砂粒便大量进入气缸内,形成磨料磨损,加剧了活塞、活塞环、缸套、气门及座圈、气门导管的磨损。还有一部分灰尘和砂粒经活塞和气缸壁之间进到曲轴箱,又加剧了其它机油润滑部件的磨损。因此,该型汽车气缸的早期磨损严重,空气滤清问题占主要因素。应对空气滤清器的安装位置进行升高改进并换用质量好的空滤芯子。

【怎样镶装日产轿车发动机薄壁气缸套】

以日产丰田超豪华型 MS122L 皇冠轿车为例,该车为 5M 发动机(6 缸直列式),缸间距为 90mm,缸径为 83mm,即缸间壁厚仅有 7mm。在此种情况下,不能采用以下工艺过程中的第(1)种方法,压镶无台阶气缸套,直接依靠气缸套与缸孔之间 $0.07\sim 0.10\text{mm}$ 的过盈量来保证气缸套不下沉是危险的。因为气缸套壁厚最小为 2mm,搪出气缸套承孔后,缸间壁厚仅为 3mm,过盈量过大势必对缸体产生影响,严重时撑裂缸体。而采用第(2)、(3)种方法搪出承孔后,缸间壁厚更小,对机体强度影响过大,且因气缸套外圆为台阶形,使加工困难,并提高了气缸套的成本。因此,可采用合金铸铁气缸套,实行薄壁,小过盈量、下端定位工艺,即第(4)种方法来解决 5M 发动机缸壁磨损后的修复问题,其修复工艺如下:

(1) 确定该发动机需镶套后,采用上缸口未磨损处定中心,分数次搪缸至直径 $\phi 85\text{mm}$ 。第一刀及前几刀进刀量为 0.05mm 以消除气缸孔失圆造成的载荷不均及表面硬化层,其后进刀量控制在 0.15mm 以内。

(2) 依气缸套承孔深度留出 3mm 的气缸套定位台阶,确定镶套深度。

(3) 测量特制的外径 $\phi 87\text{mm}$ 缸套,取上、中、下及纵横六点数据,精确到 0.01mm ,求出其综合尺寸,使稍大的一端在上。确定出搪缸时的配合尺寸,取过盈量 0.05mm 。

(4) 用搪缸机将缸孔搪到确定的镶套尺寸,要求最后一刀进刀量不得超过 0.05mm ,粗糙度 $Ra1.6\mu\text{m}$ 。

(5) 在龙门架上用千斤顶将迁配好的气缸套采用隔缸压入法压入缸孔。装入位的气缸套上口应稍高出缸体平面。

(6) 用平面搪刀将气缸套口与缸体面搪扫平齐。

(7) 用常规方法搪、磨气缸。特制缸套外表面加工尺寸精度要求为:圆柱度 $\leq 0.025\text{mm}$,圆度 $\leq 0.05\text{mm}$,表面粗糙度 $Ra=1.6\mu\text{m}$,气缸长度=气缸套承孔深度 -2.5mm 。上述修复工艺经多年使用,效果良好。

【怎样镶嵌修复日产载重汽车气缸体止推端面】

以日产三菱载货汽车为例,该发动机设置在最后一道承孔的后止推端面被严重磨损,为此报废的缸体很多,造成了浪费,在此情况下,可在承孔的止推端面处镶嵌2个半圆环,使其恢复到原尺寸,方法如下:

(1) 粗搪止推端。止推端面不但磨损严重,表面还粗糙不平,应先粗搪后再镶嵌。

(2) 加工半圆环。如后止推端面粗搪后的深度为 2mm ,用球墨铸铁或灰铸铁车削加工1个厚度为 3mm ,外径为 $\phi 130\text{mm}$,内孔为 $\phi 108\text{mm}$ 的圆环,锯成两半圆环。将半圆环平面划分为三等份,在两条等分线上的中心位置各钻1个 $\phi 6\text{mm}$ 的孔,在半圆环的外边缘的适当等距位置锉出小圆块,以备焊接用。

(3) 焊接要求。焊接过程中不能温升过高,以防承孔变形或裂纹。焊接半圆环两孔时,不能出现较大的气孔。如果确认半圆环的外径边缘焊接已牢固可靠,亦可不焊半圆环两孔。为保证缸体不变形、不裂纹又增加其硬度,可作焊前加温和焊后保温等技术措施。

(4) 焊接半圆环。用手虎钳将半圆环夹紧固定在粗搪后的座孔止推端面上。在半圆环上先焊3个点,再用镍基焊条焊满中间两孔,最后焊接半圆环外径边缘缺口处。承孔上半圆环焊接方法相同。

(5) 精搪止推端面注意事项。①搪削中心与座孔中心一致;②壁宽与原标准尺寸相同;③承孔与止推端面的垂直度应符合要求;④精搪止推端面的直径 $\phi 130\text{mm}$ 处,端面应形成1个安装止推片台阶。

上述修复工艺,可靠地运用于该型汽车。

【怎样镶装进口载重汽车气缸套】

以进口波兰耶尔奇C417D、S416等载重卡车和牵引车为例,该车的发动机均为干式气缸套。在更换缸套时,不需搪、磨加工,可直接装配使用。按其使用说明书的要求,在重装缸套时,要将新缸套放在一个封闭的冷却器内,其冷却物为固态的二氧化碳和酒精的混合物。可将缸套冷却到 -70°C 左右,便于镶入承孔内。保证在常温下缸套与承孔达到静配合的要求。